Principes d'optimisation
Chauffages jusqu'à 70 kW
Installations sans climatisation

mazout et gaz



Sommaire

A quoi sert ce manuel ?

Ce document indique les principes techniques qui permettent d'optimiser les installations de chauffage au mazout et au gaz de moins de 70 kW

Matière et objectif

Ce manuel démontre comment on peut déceler les éventuelles failles de fonctionnement d'une installation simple de moins de 70 kW, et comment y remédier. Il fournit des recommandations pour les divers utilisateurs, à savoir les concierges, les locataires et les propriétaires.

Public cible Spécialistes

Ce document s'adresse à tous les spécialistes du chauffage.

Installations de chauffage simples de moins de 70 kW

Les installations simples sont généralement équipées d'une chaudière présentant une puissance nominale inférieure à 70 kW. Les installations possèdent une chaudière (à gaz ou à mazout) et peuvent ou non comporter un système de chauffage de l'eau.

Des types d'installations largement répandus

Les principes s'appliquent à quelque 80% des chauffages au mazout et au gaz. La brochure ne prend pas en compte les systèmes de la toute dernière génération (installations pionnières) qui sont encore rarissimes, ni les très anciennes installations.

Maintien au propre de la chaufferie

Comment assurer le bon fonctionnement du brûleur

Utilité

On augmente nettement la sécurité d'exploitation et la durée de vie du brûleur tout en réduisant simultanément de 1% les émissions (CO_2, suie) et la consommation de combustible.

Diagnostic

Si le brûleur présente de trop fréquents dysfonctionnements, il faut intervenir sans tarder.

Mesures

- S'il y a dans la chaufferie des choses qui peuvent dégager de la poussière, veillez à les emballer très soigneusement.
- S'il existe des sources de saletés dans les locaux adjacents (p.ex. local de bricolage, remise à bois, etc.), veillez à ce que la porte de la chaufferie soit toujours fermée.
- Si de la saleté peut pénétrer par la prise d'arrivée d'air frais, éliminez les sources de saleté à l'extérieur du bâtiment à proximité de la prise d'air. Pour éviter la nidification de petits animaux, il est recommandé de munir la prise d'air d'un grillage.

- Si la chaufferie est poussiéreuse et sale, nettoyez-la. Faites-le impérativement en début de saison de chauffage et à chaque fois que cela s'impose (p.ex. après des travaux ou le ramonage). Nettoyez le sol en le mouillant ou avec un aspirateur après avoir arrêté le brûleur.
- Veillez à ce qu'il n'y ait pas de matériaux combustibles, de produits de lessive, de peintures et de solvants entreposés dans la chaufferie.

Références

Prescriptions

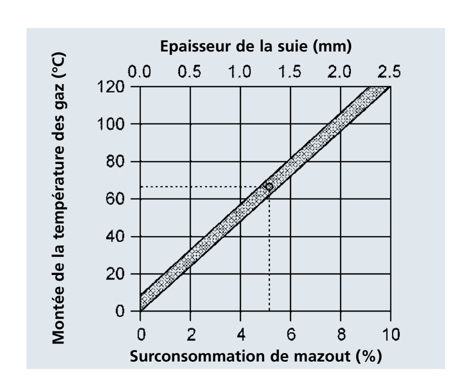
- SSIGE Directives gaz G1, 2002
- AEAI Prescriptions de protection contre le feu 1993 + 1999
- SICC Directives 91-1

Réglage correct de la combustion

Comment assurer une combustion correcte, propre, et au rendement énergétique optimal pendant l'exploitation

Utilité

Le réglage régulier de la combustion et le nettoyage périodique de la chaudière permettent d'économiser en moyenne de 2% à 3% de combustible.

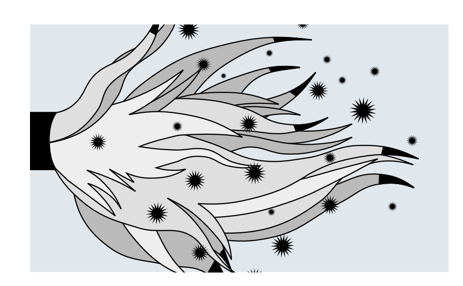


Diagnostic

On repère les défauts de combustion en observant visuellement la forme de la flamme, la chambre de combustion et les gaz brûlés. D'autre part, si la température des gaz brûlés dépasse de 15 à 20 °C les valeurs relevées lors du dernier service du brûleur, cela veut dire qu'il y a quelque chose qui cloche dans la combustion.

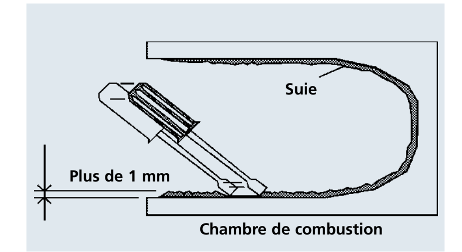
Mesures

- Les pointes des flammes sont-elles rouges ou fuligineuses ? La flamme touche-t-elle la paroi ? La forme de la flamme est-elle asymétrique, avec éventuellement des étincelles ? L'installation dégage-t-elle une odeur de suie ou de mazout ? Si c'est le cas, il faut faire contrôler et régler la combustion par un spécialiste.



La forme de la flamme révèle si la combustion est bien réglée.

- Si la chambre de combustion abrite une couche de suie supérieure à 1 mm, il faut nettoyer la chaudière et faire régler à nouveau le brûleur par un spécialiste.



Plus de 1 mm de suie: nettoyage de la chaudière et nouveau réglage de la combustion.

- Si la combustion produit de la suie ou une fumée noire (p.ex. résultats du test de suie, chiffre 1), il faut faire contrôler et régler la combustion par un spécialiste.

- Si la température des gaz brûlés dépasse de 15 à 20 °C les valeurs relevées lors du dernier service, il faut faire contrôler et régler la combustion par un spécialiste.

Attention

Il ne faut jamais ouvrir la porte de la chambre de combustion pendant que le brûleur fonctionne. Ne contrôlez la forme de la flamme qu'à travers le hublot.

Après le réglage de la combustion et la mesure de la température des gaz brûlés, il faut remettre la régulation sur sa position antérieure.

Prescriptions

- Indications du fabricant
- Recommandation pour la mesure des combustions OFEFP
- Ordonnance sur la protection de l'air OPair 92 et dispositions cantonales

Chauffages équipés de brûleurs à air pulsé (capacité de chauffage < 70 kW)

	mis en service avant le 1.1.93	mis en service après le 31.12.91
Mazout extra-léger		
Indice de suie (mg/m³)	1	1
CO (mg/m³)	80	80
NO_2 (mg/m³)	–	120
Pertes gaz brûlés (%)	10	7.0 brûleurs simples
	–	6.0/8.0 (allure 1/allure 2)
Gaz naturel		
CO (mg/m³)	100	100
NO_2 (mg/m³)	–	80*
	10	7.0 brûleurs simples
Pertes gaz brûlés (%)	–	6.0/8.0 (allure 1/allure 2)

* Ces valeurs ne s'appliquent pas aux appareils atmosphériques à gaz jusqu'à 12 kW ni aux installations à gaz liquide.

A noter

Noter dans le rapport de service du brûleur la puissance installée du brûleur, les valeurs réglées et les mesures de pertes de gaz brûlés. A conserver dans le classeur de l'installation.

Recommandation

Faites régler régulièrement la combustion par un spécialiste.
Pour le nettoyage périodique des surfaces touchées par les gaz brûlés, nous recommandons les solutions alcalines, qui réduisent le risque de corrosion et améliorent le rendement.

Ce qu'il faut spécialement vérifier sur les installations à condensation

- Plus l'eau se condense, meilleur est le rendement. Un siphon de condensation sec révèle que l'installation ne condense pas. Dans ce cas, faites vérifier le système par un spécialiste.
- Si la température des gaz brûlés augmente, c'est un signe d'encrassement de l'échangeur de chaleur.
- Comme émission de gaz, les chaudières à condensation dégagent un filet de vapeur blanche, ce qui est bien.
- Si le limiteur de température se déclenche, c'est un signe d'encrassement de la chaudière.

Entretien régulier des éléments

Comment entretenir la chaudière pour maintenir les pertes au plus bas

Utilité

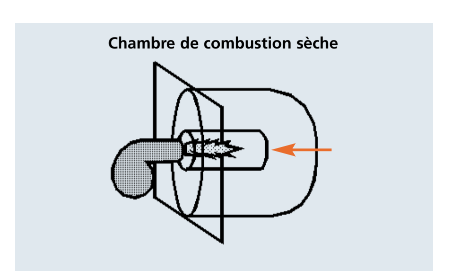
Si l'on néglige d'entretenir régulièrement les éléments, la consommation de combustible augmente en moyenne de 1 à 2%.

Diagnostic

Indice révélateur du manque d'entretien de la chaudière: l'élévation de la température des gaz brûlés de 15 à 20% et plus au-dessus des dernières valeurs enregistrées. D'autre part, le contrôle visuel de la chambre de combustion sèche, des turbulateurs et de l'étanchéité permet de repérer d'éventuels défauts.

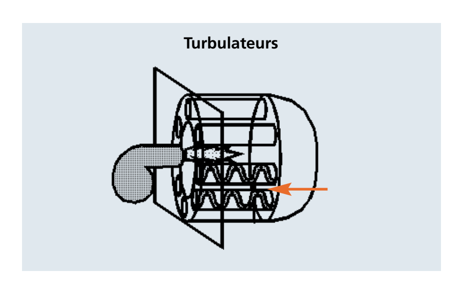
Mesures

- Si le tube incandescent ou la chambre de combustion sèche sont déformés ou déplacés (c'est-à-dire asymétriques), il faut qu'un spécialiste y remédie dans les 3 à 4 semaines.

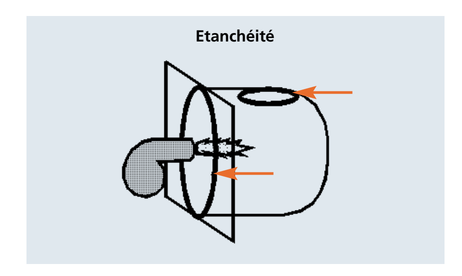


Chambre de combustion sèche.

• Si les turbulateurs et les régulateurs ne sont pas disposés comme indiqué sur la chaudière ou dans le rapport du service du brûleur, il faut qu'un spécialiste y remédie dans les 3 à 4 semaines.



• Si les joints d'étanchéité de la porte du foyer et des orifices de nettoyage manquent ou sont abîmés, il faut qu'un spécialiste y remédie dans les 3 à 4 semaines.



A prendre en compte Mêmes points que pour la combustion.

A noter Noter dans le rapport de service du brûleur la puissance installée du brûleur et les mesures de pertes de gaz brûlés.
A conserver dans le classeur de l'installation.

Recommandation Faire nettoyer l'échangeur de chaleur au moins une fois par an par le ramoneur.

Ce qu'il faut spécialement vérifier sur les installations à condensation

• Primordial: nettoyer l'échangeur de chaleur chaque année. En profiter pour contrôler que le conduit d'échappement de condensation n'est pas bouché.
• Pour les installations qui produisent la condensation par retour de chauffage, la température des gaz brûlés devrait se situer de 5 à 10 °C au-dessus de la température de retour.
• Pour les installations qui produisent la condensation par l'arrivée d'air du brûleur, la température des gaz brûlés devrait se situer de 20 à 25 °C au-dessus de la température de cet air.

Adaptation
de la puissance du brûleur

Comment adapter précisément la puissance du brûleur aux besoins de la maison

Utilité La bonne adaptation de la puissance du brûleur permet de réduire jusqu'à 3% la consommation de combustible. Si le brûleur est bien réglé, les émissions de NOx diminuent également.

Diagnostic Il y a deux moyens de connaître la bonne puissance du brûleur:

a) Consommation de combustible:
Demandez à la personne qui entretient l'installation de vous indiquer la consommation réelle de combustible ou définissez cette consommation en vous référant aux bulletins de livraison de combustible.
Grâce à ce chiffre et aux tableaux ci-après, vous pouvez alors déterminer la puissance requise du brûleur. En utilisant cette formule, on a tendance à sous-évaluer la puissance requise du brûleur pour les installations équipées d'un thermostat, les bâtiments où l'on consomme beaucoup d'eau chaude et les bâtiments où la réduction nocturne est importante. Dans ces cas seulement, il est conseillé de prévoir une réserve de 10 à 15%.

Calcul de la puissance de chauffage du brûleur
($Q_{brûleur}$) en (kW) divisé par la consommation de combustible (en litres de mazout par année ou en m³ de gaz par année)

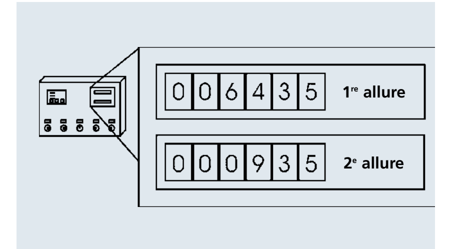
	Avec eau chaude	Sans eau chaude
Plateau	$Q_{brûleur}$ = consommation : 270	$Q_{brûleur}$ = consommation : 240
Au-dessus de 800 m	$Q_{brûleur}$ = consommation : 295	$Q_{brûleur}$ = consommation : 265

Exemple Une installation consommant 10'000 litres de mazout par an, située à 1'000 m d'altitude, avec une température ambiante de 20 °C et production d'eau chaude, requiert un brûleur d'une puissance d'environ 34 kW (sans réserve).
$Q_{brûleur}$ = 10 000 : 295 = 34 kW

b) Comparaison des heures de service:
Relevez le nombre d'heures de service sur le compteur d'heures. Avec des installations à une chaudière d'une puissance supérieure à 20 kW comportant un chauffe-eau, on respectera au moins les heures de service suivantes pour le brûleur:

	Avec eau chaude	Sans eau chaude
Brûleur à 1 allure	2'200 h	2'000 h
Brûleur à 2 allures	1re allure = 3'200 h 2e allure = 300 h	1re allure = 1'700 h 2e allure = 300 h

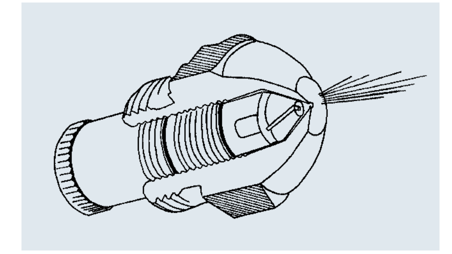
Compteur d'heures de service.



Mesures

• Le chauffagiste peut régler la puissance du brûleur en posant un gicleur plus petit (pour les chauffages au mazout) ou en diminuant le débit (mazout/gaz).

Gicleur à pulvérisation à haute pression.



• Après adaptation de la puissance du brûleur, le chauffagiste doit procéder à un nouveau réglage de la combustion selon OPair.

A prendre en compte

On ne peut modifier la puissance du brûleur (puissance de production de chaleur de l'installation) que dans certaines limites, en respectant strictement les indications du fabricant du brûleur ou de la chaudière.

La plupart des gicleurs à pulvérisation à haute pression ne permettent pas, techniquement parlant, de réduire la puissance du chauffage à moins de 14 kW.

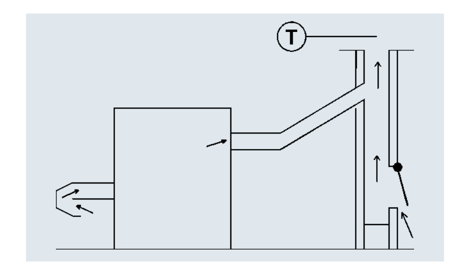
L'installation doit constamment pouvoir couvrir le besoin maximum de chauffage en hiver.

L'adaptation de la puissance du brûleur s'effectuera avant l'optimisation de sa durée de fonctionnement.

Mesures

En réduisant la puissance du brûleur, on veillera à ce que la température des gaz brûlés soit également réduite. Si cette température tombe au-dessous de 160 °C avec une cheminée en maçonnerie (voir rapport de service du brûleur), on contrôlera la température des gaz brûlés à la sortie de la cheminée après avoir réduit la puissance. Elle ne doit pas être inférieure à 70 °C à cause du risque d'encrassement. Pour diminuer ce risque, on peut légèrement ouvrir le clapet de tirage (p.ex. en insérant une cale, en fixant une pince à linge. Installer un clapet annexe ou vérifier l'assainissement de la cheminée). L'air frais assèche alors la cheminée. On évite en outre que cet air traverse la chaudière en la refroidissant.

Apport d'air frais par le clapet au pied de la cheminée.



A noter

Après remplacement du gicleur ou modification du débit, on indiquera l'ancien et le nouveau débits ainsi que les nouvelles données OPair dans le formulaire de service du brûleur et dans le classeur.

Recommandation

Recommandez à l'utilisateur de relever chaque année les heures de services annuelles.

Ce qu'il faut spécialement vérifier sur les installations à condensation

- Calcul de la puissance du brûleur pour les installations à condensation: ($Q_{brûleur}$) en kW divisée par la consommation de combustible (en litres de mazout par année ou en m^3 de gaz par année)

Plateau	Avec ECS	$Q_{brûleur}$ = consommation : 300
	Sans ECS	$Q_{brûleur}$ = consommation : 265
Au-dessus de 800 m	Avec ECS	$Q_{brûleur}$ = consommation : 330
	Sans ECS	$Q_{brûleur}$ = consommation : 295

Optimisation
de la durée de marche

Comment réduire les pertes au démarrage et les émissions

Utilité

Un brûleur qui fonctionne de 4 à 6 minutes par phase d'enclenchement diminue de 1 à 1,5% la consommation de combustible. Les durées de marche optimales réduisent les émissions. D'autre part, elles contribuent aussi, pour les chauffages au mazout, à minimiser les dépôts de suie et le risque de corrosion de la chaudière.

Diagnostic

Il y a deux moyens de diagnostiquer les durées de marche trop brèves:

a) Mesure de la durée de marche du brûleur: la température extérieure doit être de 5 à 10 °C. Procédez à la mesure avec une montre. La durée de marche minimale du brûleur (sans préventilation) doit être de 4 minutes.

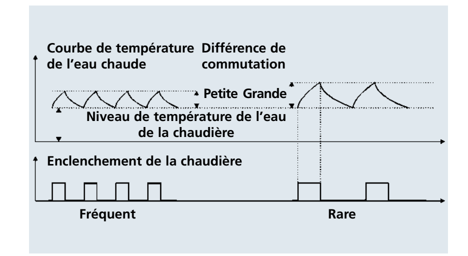
b) Calcul de la durée de marche moyenne: après avoir relevé les heures de marche et le nombre d'enclenchements du brûleur (compteur d'heures et d'impulsions), vous pouvez déterminer la durée de fonctionnement moyenne grâce à la formule ci-après. Valeur correcte pour la durée de marche moyenne du brûleur: 6 minutes.

Calcul de la durée de marche moyenne du brûleur exprimée en minutes

	$t_{ø} = 60 \times (t_{année} : \text{impulsions par année})$
$t_{ø}$	**Durée de marche moyenne du brûleur (minutes)**
$t_{année}$	**Durée de marche du brûleur par année (heures)**
$\text{impulsions}_{année}$	**Enclenchements par année (nombre)**

Mesures

- Une durée de marche trop courte peut être due à un trop gros gicleur (puissance du brûleur: voir pages 14–18), au mauvais réglage de la pompe à eau primaire, ou encore à une trop faible différence de commutation du thermostat de la chaudière. L’optimisation du temps de combustion ne devrait se faire qu’après avoir adapté la puissance du brûleur. Commencez donc par demander à un spécialiste de régler la puissance du brûleur.
- Si la pompe à eau primaire est mal réglée, augmentez son débit d’un cran.
- Le spécialiste devrait régler la différence de commutation sur 6 à 8 K. Des différences supérieures entraîneraient des températures inutilement élevées de la chaudière accompagnées d’une augmentation des pertes de maintien de la température.



Graphique: Différence de commutation du thermostat de la chaudière. De grosses différences de commutation entraînent des commutations plus rares et une durée de marche accrue du brûleur.

A prendre en compte

Avec des chaudières à deux allures, la durée de marche ne sera contrôlée que pour la première allure. Le procédé est le même que pour les chaudières à une seule allure.

Avec des chaudières neuves (postérieures à 1990), les durées de combustion longues sont préprogrammées. Sur ces modèles de chaudières, il est souvent impossible au spécialiste de modifier directement la différence de commutation (réglage numérique).

Il ne faut pas descendre au-dessous de la température la plus basse (risque de corrosion !) prescrite par le fabricant pour l’eau de la chaudière. D’autre part, il faut prendre en compte les données hydrauliques pour les installations munies d’un bon équilibrage de retour.

A noter

Inscrire dans le classeur de l’installation les valeurs de différence de commutation et le niveau de température de l’eau de la chaudière (anciennes et nouvelles valeurs). Après modification de la différence de commutation, contrôler le fonctionnement du chauffage pendant une ou deux commutations.

Adaptation de l'amenée d'air frais aux besoins

Comment amener assez d'air frais au brûleur sans refroidir la chaufferie

Utilité En évitant de refroidir la chaufferie, on peut économiser de 0,5 à 1% de combustible. En outre, on améliore la sûreté de fonctionnement, notamment pour les brûleurs atmosphériques à gaz.

Diagnostic La prise d'amenée d'air peut avoir été complètement fermée ou trop ouverte par inadvertance.

Mesures

- Faites fixer la fenêtre basculante par un spécialiste de sorte qu'on ne puisse pas la fermer entièrement ou l'ouvrir exagérément par inadvertance. Pour calculer la section de l'amenée d'air frais, référez-vous à la formule ci-après.

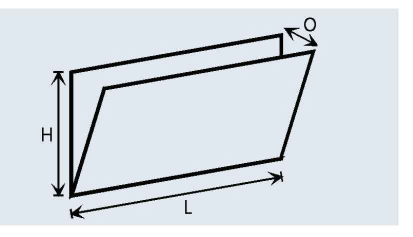


Schéma pour le calcul de la surface de l'amenée d'air frais par une fenêtre basculante.

Calcul de la surface de l'amenée d'air frais

Ouverture	
Fenêtre rectangulaire	**Surface = H x L**
Fenêtre ronde	**Surface = ø x ø x 0,8**
Fenêtre basculante	**Surface = (H x O) + (B x O)**
Fenêtre basculante	**O = surface : (L + H)**
	Ouverture (O), diamètre (ø), largeur (L) et hauteur (H) en cm; surface en cm².

- Laissez à un spécialiste le soin de calculer la surface de l'amenée d'air frais. C'est la puissance du brûleur qui détermine le calcul. Cette puissance est indiquée dans le rapport de service. La section réelle ne s'éloignera pas sensiblement des sections nécessaires.

Calcul de la quantité de combustible	**Gaz: 1 m³/h = 9,4 kW (valeur moyenne)** **Mazout: 1 l/h = 10 kW; 1kg/h = 12 kW**

Calcul de la surface de la prise d'amenée d'air frais pour divers types de brûleurs

Brûleurs à mazout ou à mazout ou à gaz pulsés	**Surface = Puissance x 6**
Brûleurs atmosphériques Brûleurs à gaz Brûleurs à mazout	**Surface = Puissance x 8,6** **Surface en cm²; puissance en kW**
	Attention: La surface de la prise d'amenée d'air frais doit être d'au moins 100 cm³, et cela pour toutes les sortes de brûleurs.

- Les grillages de fenêtre doivent être propres et présenter des mailles de 10 x 10 mm au minimum.
- Les prises d'air ne doivent pas pouvoir être obstruées par de la neige ou des feuilles mortes.
- Une chaufferie borgne doit disposer d'une liaison directe avec l'extérieur. Pour le chauffage au gaz, il doit être impossible de fermer cette liaison.

A prendre en compte

Selon la directive SVGW G1 (édition 2002), il y a lieu de prévoir une ouverture d'au moins 100 cm^2 (10 x 10 cm) pour les appareils à gaz. De plus 1/3 de l'air frais doit arriver au plafond et 2/3 au sol.
Prescriptions

- SSIGE Directives gaz G1, 2002
- AEAI Prescriptions de protection contre le feu 1993 + 1999
- SICC Directives 91-1

Ce qu'il faut spécialement vérifier sur les installations à condensation

- Installations produisant la condensation par l'aération du brûleur : on améliore le rendement énergétique en amenant l'air frais directement à l'endroit où la température de la chaudière est la plus élevée.

Optimisation
du débit

Comment optimiser les circulateurs surdimensionnés en réduisant le débit

Utilité

La réduction du débit de la pompe permet d'économiser de 30 à 70% de sa consommation d'électricité. On évite du même coup des problèmes d'exploitation, par exemple des bruits.

Diagnostic

Le tableau ci-dessous indique la performance de pompage que requiert la puissance de chauffage. Contrôlez si la pompe correspond à ces valeurs indicatives.

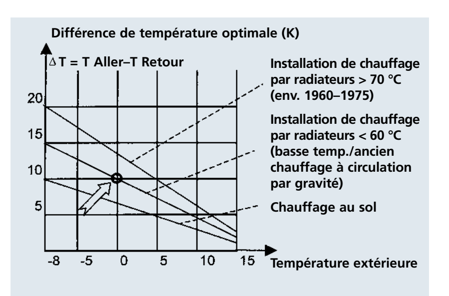
	Puissance de chauffage requise	**Puissance électrique de la pompe**
Chauffage par radiateurs	jusqu'à 15 kW	20 Watt
	40 kW	50 Watt
	70 kW	75 Watt
Chauffage au sol	jusqu'à 15 kW	30 Watt
	40 kW	60 Watt
	70 kW	100 Watt

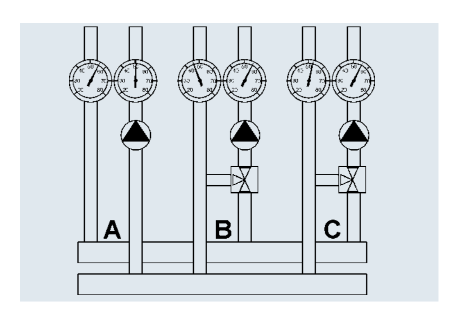
Mesures

- Vérifiez qu'il est possible de réduire le débit de la pompe. Dans ce cas, la pompe possède un interrupteur, un potentiomètre ou une plaque de recouvrement (avec indication I, II, etc.).

- Sur la base de la température extérieure, déterminez la différence de température optimale entre aller et retour des groupes de chauffage.

Exemple: Chauffage par radiateurs, température extérieure de 0 °C. La différence de température optimale entre aller et retour des groupes de chauffage est de 10 °C.





Exemple de chauffage par radiateurs par une température extérieure de –5 °C:

A: Circuit de la chaudière

B: Groupe avec débit correct

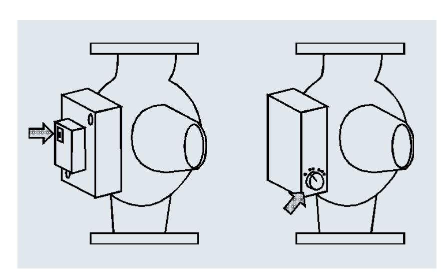
T_A = 55 °C, T_R = 45 °C; dT = 10 °C

C: Groupe avec débit trop élevé

T_A = 55 °C, T_R = 52 °C; dT = 3 °C

- Si la différence de température est inférieure à ²⁄₃ de la valeur optimale, il faut réduire le débit de la pompe. Le spécialiste procède à ce réglage et explique à l'exploitant comment augmenter le débit de la pompe en cas de nécessité.

- Avec des circulateurs à interrupteurs à plots, on réduira la vitesse d'un cran (voire de 2 en cas de 4 crans).
L'expérience révèle que les circulateurs assurent souvent un débit d'eau suffisant sur la première vitesse.
- Avec des circulateurs à plaque de recouvrement, et après avoir débranché la pompe, on dévisse la plaque pour la tourner et la revisser dans la nouvelle position.
- Avec des circulateurs à potentiomètre :
  – si le potentiomètre est au maximum, réduire de ¹⁄₃ à peu près ;
  – si la pleine hauteur de refoulement est réglable, éventuellement à l'aide d'un diagramme sur le boîtier, régler (pour le chauffage par radiateurs) sur 1 à 1,5 mWs (10 à 15 kPA) et (pour le chauffage au sol) sur 1,5 à 2,5 mWs (15 à 25 kPA).



Circulateurs.

- Il faudrait pouvoir débrancher le circulateur du système de régulation du chauffage. Si cela devait s'avérer impossible, demandez à l'électricien s'il est possible de débrancher la pompe d'une manière ou d'une autre (éventuellement par un relais).

A prendre en compte

L'optimisation du débit nécessite les conditions cadres suivantes:

- Une température extérieure assez basse (nettement moins de 5 °C)
- Une installation fonctionnant en mode normal (c'est-à-dire pas durant la phase de démarrage matinale)
- Pas de fort ensoleillement (puisque ces conditions font se refermer les vannes thermostatiques)
- Réglage de la température de départ avec la vanne mélangeuse

La réduction du débit peut entraîner une légère baisse de la température des pièces. Dans ce cas, réglez la courbe de chauffage (voir pages 35–39).

En cas de doute, changez le thermomètre (p.ex. avec celui de la chaudière) et attendez 10 minutes.

Le débit varie dans des proportions que ne reflètent pas l'enregistrement du fonctionnement des pompes.

Exemple

Dans un immeuble, on a réduit le débit du circulateur en la baissant de la troisième vitesse (250 W) à la deuxième (170 W). Ce faisant, on a économisé 32% d'électricité. Le débit n'a diminué que de 12%, ce qui n'a pas été sensible sur la distribution de chaleur.

A noter

Après avoir optimisé le débit, indiquer les anciennes et les nouvelles valeurs dans le classeur de l'installation.

Recommandation

Faites expertiser si la pompe est surdimensionnée; dans ce cas, il vaudra la peine de la changer lors de travaux ultérieurs.

Recommandation

Pendant l'été, rebranchez chaque mois le circulateur, mais brièvement. Vous éviterez ainsi qu'il ne reste bloqué.

Documentation

Pompes de circulation – Fil conducteur, n° de commande 805.164. f, disponible auprès de l'Office fédéral des bâtiments et de la logistique, département publications, 3000 Berne, fax 031 325 50 58.

Ce qu'il faut spécialement vérifier sur les installations à condensation

- Pour les installations qui produisent la condensation par le retour de chauffage: veillez à un bon écart de température, c'est-à-dire à une température de retour assez basse pour que la condensation puisse se produire ($T_R \leq 40$ °C).

Isolation de conduites dans les locaux non chauffés

Comment éviter d'inutiles déperditions de chaleur dans les locaux non chauffés

Utilité L'isolation des conduites et des armatures dans les locaux non chauffés permet d'économiser de 5 à 10% de combustible.

Diagnostic Par palpation manuelle, contrôlez s'il existe des conduites de chauffage ou d'eau chaude non isolées en direction de locaux non chauffés (p.ex. caves, garages, cages d'escaliers, etc.). C'est aisément possible quand la température extérieure affiche moins de 5 °C.

Mesures

- Demandez à un spécialiste d'isoler les conduites d'eau chaude ou de chauffage non ou insuffisamment protégées contre les déperditions de chaleur. Le tableau indique les épaisseurs d'isolation exigées dans la plupart des cantons (extrait du Modèle de prescriptions énergétiques des cantons MoPEC).

Diamètre							
DN	15	20	25	32	40	50	65
Pouces	½″	¾″	1″	5/4″	1½″	2″	2½″
Cm	2,1	2,7	3,5	4,2	4,8	6,2	7,6
Epaisseur de l'isolation en cm							
$\lambda \leq 0,03$ W/mK	30	40	40	40	50	60	60
$0,03 < \lambda \leq 0,05$ W/mK	40	50	50	50	60	50	80

- En cas de remplacement de la production de chaleur ou du distributeur, ces conduites doivent être isolées conformément aux prescriptions cantonales. Demandez à un spécialiste d'effectuer ces travaux en respectant les normes en vigueur.
- Si la place manque entre les conduites ou entre les conduites et le mur pour poser une isolation correspondant aux normes, il y a lieu d'effectuer la meilleure isolation possible.

A prendre en compte Les conduites d'eau froide seront isolées uniquement pour éviter un égouttement de l'eau de condensation (gouttes suitant sur la conduite).

On veillera à ce que l'isolation des pompes et des vannes de fermeture soit amovible, de sorte à pouvoir vérifier régulièrement l'étanchéité des boulonnages.

Information
des habitants

Comment inciter les habitants à utiliser intelligemment l'énergie de chauffage

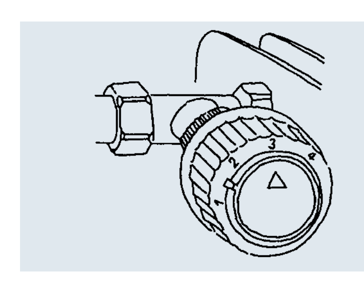
Utilité Le comportement des utilisateurs exerce une répercussion évidente sur la consommation d'énergie. En informant régulièrement les habitants sur les bonnes attitudes, on peut économiser jusqu'à 7% de combustible.

Diagnostic Les locataires se plaignent de la température ou du manque de confort. On peut observer qu'il y a des fenêtres entrouvertes tout le jour.

Mesures
- Quelle est la bonne température pour chaque pièce ? Impossible de répondre catégoriquement à cette question. La «bonne» température n'existe pas. La notion de confort est individuelle. Le tableau ci-dessous donne des valeurs indicatives pour le réglage des vannes thermostatiques.

	Position de la vanne thermostatique	Température
Salon	3–4	20–23 °C
Chambre à coucher	2–3	17–20 °C
Chambre de jeu	2–3	17–20 °C
Salle de bains	3–4	20–23 °C
Entrée/vestibule	2	17 °C

Améliorer le confort et réduire la consommation d'énergie grâce aux vannes thermostatiques.



- Dormir fenêtres ouvertes: réglez toujours la vanne thermostatique sur position antigel (*) si vous dormez la fenêtre ouverte.
- Pièces non utilisées: tournez la vanne du radiateur sur (*).
- Absences de plus de 2 jours: ramenez la vanne thermostatique d'un cran en arrière (p.ex. de position 3 en position 2).
- Trop chaud dans l'appartement: ne réglez pas la température ambiante en ouvrant et fermant les fenêtres. S'il fait trop chaud dans toute la maison, faites régler la courbe de chauffage par le concierge ou un spécialiste.
- Assurez-vous que les radiateurs peuvent délivrer leur chaleur sans encombre. Evitez d'y accoler des rideaux, des meubles ou d'y poser des objets.
- Les fenêtres basculantes perpétuellement ouvertes sont un gouffre pour l'énergie. Si nécessaire, ouvrir en grand pendant 5 minutes. Cette aération périodique gaspille beaucoup moins de chaleur tout en permettant un meilleur renouvellement de l'air frais.

A prendre en compte

Elever de 1 °C la température ambiante revient à augmenter de 6% la consommation d'énergie.

Le spécialiste peut bloquer les vannes thermostatiques dans les écoles, les hôtels, etc. (p.ex. pour qu'on ne puisse régler que de 1 à 3).

Adaptation de la courbe de chauffage

Comment procéder au réglage idéal d'entente avec les habitants

Utilité

Le bon réglage de la courbe de chauffage permet de réduire de 4 à 7% la consommation de combustible. Baisser de 1 °C la température des pièces, c'est économiser de 6 à 7% de combustible.

Diagnostic

Pour contrôler le bon réglage de la courbe de chauffage, on observe quelle est la température ambiante par diverses températures extérieures. (Renseignez-vous auprès des occupants des lieux dans une villa familiale ou auprès du concierge dans un immeuble locatif.) Il faut régler la courbe de chauffage de sorte que la pièce la moins bien exposée soit assez chaude. Après le réglage de la courbe de chauffage, soyez attentifs aux éventuelles réclamations. Repérez si des fenêtres restent constamment ouvertes, car c'est un signe de surchauffe qui requiert un nouveau réglage de la courbe de chauffage.

Mesures

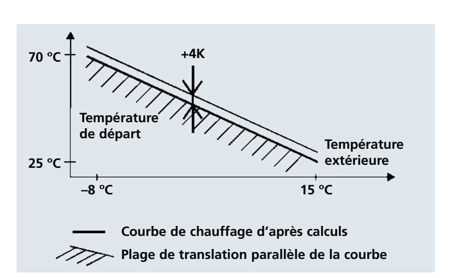
- Si vous repérez des fenêtres constamment ouvertes, c'est qu'il faut baisser la courbe de chauffage.
- Si le réglage de la température ambiante est supérieur à 22 °C, demandez-en la raison aux habitants et prenez les mesures qui s'imposent.
- Si aucune réduction de température ne se produit en dépit de l'abaissement nocturne, faites vérifier les réglages par un spécialiste. Cause: la courbe de chauffage est peut-être réglée trop haut. Les vannes thermostatiques assurent constamment la régulation de la température ambiante. Malgré l'abaissement nocturne, la température de départ reste si élevée pendant la nuit qu'il ne se produit aucune réduction réelle.
- Dans les cas normaux, la courbe de chauffage de la «température de départ dépendant des conditions météorologiques» devrait correspondre aux valeurs ci-dessous.

		T_A	T_{VL}	T_A	T_{VL}
	Age	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Radiateurs	Ancien (avant 1990)	–8	60–70	15	25
Radiateurs	Nouveau	–8	50–60	15	25
Chauffage au sol	Ancien	–8	35–50	15	25
Chauffage au sol	Nouveau	–8	30–35	15	25

- Comment procéder au réglage avec des vannes thermostatiques ?
  - Ouvrir complètement toutes les vannes thermostatiques.
  - Demander au spécialiste de régler la courbe de chauffage conformément aux valeurs souhaitées.
  - Corriger la courbe de chauffage après 3–5 jours.
  - Après 10 jours, rétablir les vannes thermostatiques (p.ex. en position 3).

- Si la température ambiante – et quelle que soit la température extérieure – est en général trop élevée, l'installateur ou le concierge devraient décaler la courbe de chauffage parallèlement contre le bas (voir graphique).

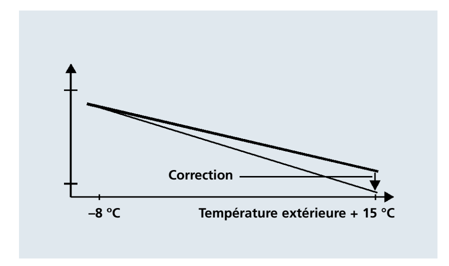
En cas de température excessive dans toute la maison, décaler la courbe de chauffage contre le bas.



- Si la température ambiante n'est excessive que lorsque la température extérieure est élevée (plus de 5 °C), il faut demander au spécialiste de régler la pente de la courbe de chauffage.

Si la température extérieure est élevée, réduire de 3 °C la température de départ (règle approximative).

Modifier comme suit la pente de la courbe de chauffage si la température de la maison est excessive quand la température extérieure est élevée.



Résolution du problème avec des régulateurs numériques

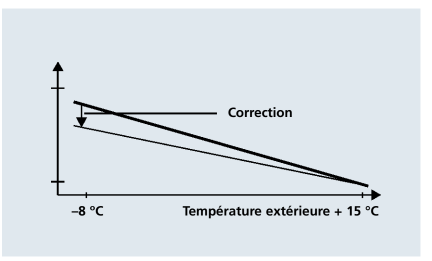
Les valeurs en cas de température extérieure élevée qui sont programmées dans les systèmes de régulation ne peuvent normalement pas être modifiées. Si des problèmes se posent malgré tout, consultez un spécialiste.

• Si la température ambiante est excessive quand la température extérieure est basse (moins de 0 °C), faites régler la pente de la courbe de chauffage par l'installateur ou le concierge.

Résolution du problème avec des régulateurs analogiques

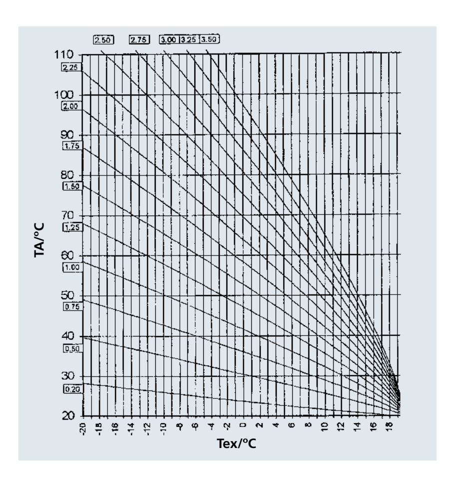
En cas de basse température extérieure, baisser de 5 °C la température de départ (règle approximative).

Modifier comme suit la courbe de chauffage quand la température de toute la maison est excessive par basse température extérieure.



Résolution du problème avec des régulateurs numériques

Avec un régulateur numérique, choisissez la ligne caractéristique la plus plate possible.



A prendre en compte

Testez pendant 3 à 5 jours l'efficacité de la modification du réglage pour procéder éventuellement aux corrections nécessaires.

A noter

Noter les anciens et nouveaux réglages dans le classeur de l'installation.

Ce qu'il faut spécialement vérifier sur les installations à condensation

• Installations produisant la condensation par le retour de chauffage: maintenir la température de retour la plus basse possible ($T_R \leq 40$ °C) pour que la condensation puisse se produire.

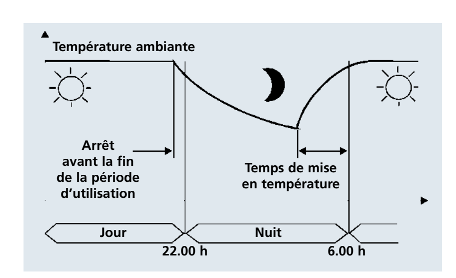
Réglage
de l'abaissement nocturne

Comment réduire correctement la température ambiante nocturne

Utilité En abaissant la température ambiante pendant la nuit, on dort mieux et on économise de 3 à 5% de combustible.

Diagnostic La température ambiante – à condition que l'abaissement nocturne soit correctement réglé – doit être sensible entre 22.00 h et 06.00 h.

Réduction ciblée de la température ambiante pendant la nuit.



- Vérifiez que les abaissements de température sont correctement réglés. Dans les bâtiments construits ou isolés après 1990, l'abaissement est réglé sur 18 °C. Dans les bâtiments antérieurs à 1990, il devrait être réglé sur 16 °C. Pour des installations de chauffage au sol, l'abaissement sera généralement au maximum de 2 à 3 °C.

- Vérifiez la bonne programmation des abaissements de température: l'abaissement nocturne devrait être réglé de sorte à couper le chauffage des radiateurs 1 heure avant le coucher (3 heures avant pour les chauffages au sol).
- Vérifiez que les périodes d'abaissement sont correctes: le type de bâtiment et le mode de distribution de chaleur déterminent le temps de mise en température suivant la période d'abaissement nocturne. Le tableau ci-dessous indique les principes de temps de mise en chaleur.

	Mise en chaleur après l'abaissement nocturne
Bâtiment de type léger	Façades en bois ou métal sans masse importante • Chauffage par radiateurs 1 heure • Chauffage au sol 2 heures
Bâtiment de type lourd	Façades en briques ou béton avec masse importante • Chauffage par radiateurs 1½ heure • Chauffage au sol 3 heures

- Avec les installations équipées de vannes thermostatiques, on réduira fortement la température de départ pour obtenir un abaissement nocturne efficace (env. 15–20 °C).

A prendre en compte En cas de faible dimensionnement de l'installation de chauffage (réserve inférieure à 15%), l'abaissement nocturne ne sera pas activé par basse température extérieure. Dans la plupart des cas, la réserve est toutefois suffisamment importante pour permettre un abaissement nocturne.

A noter Inscrire l'ancien et le nouveau réglages dans le classeur de l'installation.

Réglage
abaissement vacances

Comment abaisser la température ambiante pendant une absence prolongée (pour villas familiales)

Utilité Réduire la température ambiante de 1 °C, c'est économiser quelque 6% de combustible.

Diagnostic Absences de plus de 2 jours (ne convient que pour les villas familiales).

Mesures
- Si le réglage ne comporte pas de régime «vacances», activez l'abaissement nocturne. Le mode d'emploi explique comment procéder. Si vous avez des questions, adressez-vous au chauffagiste.
- Si le réglage comporte un régime «vacances», enclenchez-le pour la durée de votre absence. Le mode d'emploi explique comment procéder. Si vous avez des questions, adressez-vous au chauffagiste.
- Si l'eau chaude est produite par le chauffage, déclenchez toute l'installation aussi pendant les vacances d'été.

Conseil Pour les installations de chauffage au sol, ne réduisez pas la température de plus de 2 à 3 °C.

Enclenchement
et déclenchement

Comment déclencher le chauffage pendant les saisons intermédiaires et en été ou le régler sur le régime «été»

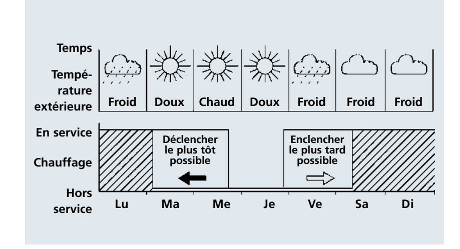
Utilité Le déclenchement judicieux du chauffage en fonction de la saison permet d'économiser de 1 à 2% de combustible.

Diagnostic Le bâtiment est surchauffé pendant les plus beaux jours des saisons intermédiaires (printemps et automne).

Mesures
- Les modules de réglage annuels possèdent une commutation automatique été-hiver. Il n'est pas nécessaire d'intervenir manuellement. La température limite est introduite par le chauffagiste; elle ne devrait pas dépasser 16 °C.
- Si la préparation d'eau chaude s'effectue électriquement, le chauffage peut être complètement déclenché pendant les saisons intermédiaires et en été. On vérifiera que la chaudière est totalement déclenchée en agissant sur la régulation ou sur un interrupteur séparé. Après avoir procédé au déclenchement, on vérifiera que la chaudière est froide.

- Si le chauffage assure aussi la préparation d'eau chaude en été, il faut le commuter sur le régime été ou en position d'attente (stand-by). Si les pompes dépendent directement du réglage, elles sont déclenchées automatiquement. Sinon, procéder manuellement par l'intermédiaire d'un interrupteur.
- Par temps pluvieux mais doux et pendant les périodes de beau temps des saisons intermédiaires, on peut commuter le chauffage sur abaissement nocturne ou régime été. Attention: les réglages annuels effectuent cette opération automatiquement.

Enclenchement – déclenchement en fonction du climat et des saisons.



A prendre en compte

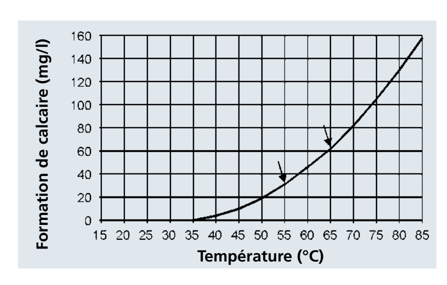
Lors de l'enclenchement au début de la saison de chauffage, on vérifiera que l'installation est remplie d'une quantité suffisante d'eau (manomètre).

Réglage correct
de la température de l'eau

Comment l'eau chaude à 55–60 °C permet d'économiser de l'énergie et de diminuer l'entartrage

Utilité

Le bon réglage de la température du chauffe-eau permet d'économiser jusqu'à 10% de la demande énergétique, ce qui correspond à 2% de la consommation de combustible. En outre, l'entartrage diminue nettement, ce qui permet d'éviter des frais d'entretien (détartrage).



Formation de tartre par échauffement de l'eau (référence: eau de la nappe souterraine de Dübendorf avec dureté de 26,5 °f). En réduisant le température de l'eau de 65 à 55 °C, la formation de tartre est diminuée de moitié.

Diagnostic

Contrôler la température de l'eau chaude sur le thermomètre du chauffe-eau. S'il n'existe pas de thermomètre, contrôler la température à la sortie du robinet.

Mesures

- La température de l'eau sera réglée si possible sur 55–60 °C. Les thermostats ne permettent souvent qu'un réglage approximatif, et ils ne sont parfois même pas accessibles. Le spécialiste indiquera à l'exploitant comment augmenter ou réduire lui-même la température.

Dans les hôpitaux, les maisons de retraite et les installations sportives, il est recommandé de ne pas descendre au-dessous de 60 °C pour des raisons d'hygiène.

Des régulations modernes élèvent automatiquement (p.ex. une fois par semaine) la température au-dessus de 60 °C, ce qui réduit considérablement le risque de légionellose.

Avec de petits chauffe-eau, il est possible qu'il soit nécessaire de régler la température au-dessus de 60 °C pour couvrir la demande de pointe. Cela peut également concerner les chauffe-eau électriques qui ne sont chargés que de nuit (tarif nocturne).

Documentation

«Légionelles et légionellose», caractéristiques biologiques, épidémiologie, cliniques, recherches contextuelles, prévention et mesures d'intervention: voir le site www.bag.admin.ch/infect/mal/legio/f/index.htm.

Eau chaude

Adaptation du débit

Comment économiser l'eau chaude en utilisant des accessoires qui ménagent un parfait confort

Utilité

En posant des régulateurs de débit, on arrive à économiser de 1 à 2% de la consommation d'énergie et de 5 à 15% de la consommation d'eau.

Diagnostic

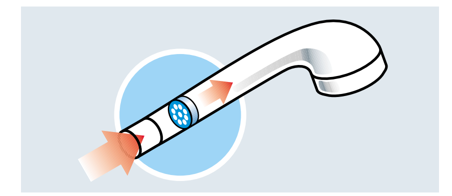
Remplissez un récipient gradué en ouvrant complètement la douche ou le robinet du lavabo et mesurez le temps de remplissage. Le débit est excessif dans les cas suivants:

Contenu du récipient	1 litre	5 litres	10 litres
Lavabo	7 secondes	33 secondes	67 secondes
Douche		25 secondes	50 secondes

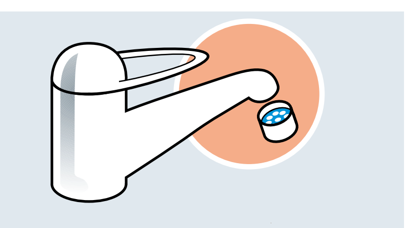
Mesures

- Pour la douche, vissez un régulateur entre le flexible et le raccord. Les garnitures de douche économes offrent le confort d'un jet agréablement doux.

Douche munie d'un régulateur de débit.

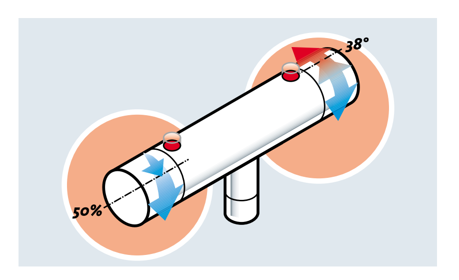


• Pour le lavabo, remplacez la partie inférieure de la buse mélangeuse.



Les régulateurs de débit ne coûtent pas chers et sont faciles à poser. Ils permettent d'économiser jusqu'à 50% d'eau.

• La plupart des batteries se prêtent à la pose de régulateurs de débit. L'installateur peut procéder à la pose initiale. Certains fabricants proposent des batteries déjà équipées. Les pièces indispensables se trouvent auprès des fabricants de batteries.
• Si l'on envisage de changer de batterie, autant choisir une batterie économe (reconnaissable au label énergétique).



Mélangeur thermostatique à fonction économique.

A prendre en compte

Il est judicieux de limiter le débit partout où c'est possible et indiqué. Mais la pose de régulateurs ne se justifie pas à la cuisine et partout où des quantités déterminées d'eau sont requises (baignoire, lave-vaisselle, lave-linge).

Recommandation

La pose de régulateurs de débit est particulièrement indiquée pour les douches dans les hôtels.

Les douches et batteries économes ainsi que les régulateurs de débit sont munis du label de SuisseEnergie.



Label «Energy» www.energielabel.ch.

Documentation

«Et ça coûte combien?»



La brochure d'information «Et ça coûte combien?» est disponible gratuitement auprès de l'Office fédéral des bâtiments et de la logistique, département publications, 3000 Berne. Numéro de commande 805.057 f. Fax 031 325 50 58.

Réglage correct du circulateur

Comment solliciter le circulateur en temps voulu

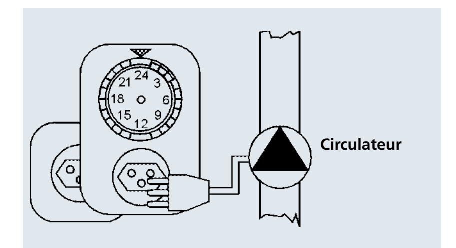
Utilité Le bon réglage horaire du circulateur ou du câble chauffant permet d'économiser de 30 à 50% d'électricité sans nuire au confort. La pose d'un service par impulsion autorise jusqu'à 80% d'économie.

Diagnostic En discutant avec l'exploitant et les habitants, vérifiez que les heures de fonctionnement réglées sur l'horloge de commande correspondent aux heures d'exploitation du bâtiment. Il n'y a pas besoin de circulateur pendant les périodes de forte consommation d'eau chaude. Il faut donc le débrancher à ces moments-là.

Mesures

- L'horloge de commande doit être réglée en fonction des heures d'exploitation. La pompe peut être débranchée pendant les périodes de forte consommation. Pendant les périodes de faible consommation, on peut prévoir un branchement et un débranchement tous les quarts d'heure. Le chauffagiste règle l'horloge en fonction des heures d'exploitation. L'exploitant est informé pour qu'il puisse procéder lui-même à des corrections éventuelles.

- Dans les villas familiales, il vaut la peine de débrancher complètement le circulateur lors d'absences prolongées.
- Pour les petits objets (jusqu'à 20 m de conduites d'eau chaude), une horloge journalière simple suffit. Pour les objets plus importants (plus de 20 m de conduites d'eau chaude), on posera un relais de puissance asservi à l'horloge de commande (à faire faire par un électricien).



Régler le temps d'exploitation du circulateur avec l'horloge de commande en fonction des besoins.

- Pour des conduites de circulation, un service par impulsion est possible, le circulateur ne fonctionnant par exemple que 1 minute par 5 minutes. Ce mode d'exploitation se réalise via un commutateur à impulsions ou une minuterie de commande.

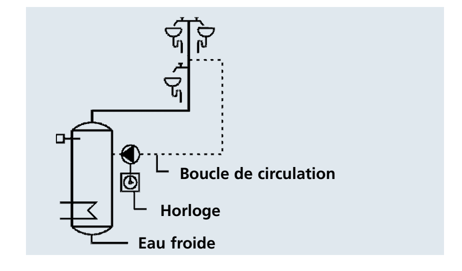


Schéma de montage d'une horloge de commande pour la circulation.

A prendre en compte Dans les nouvelles installations, la circulation ne sera pas interrompue pendant les deux premières années d'exploitation en raison du risque de corrosion.

A noter Après avoir optimisé les heures d'exploitation, noter les anciennes et nouvelles données dans le classeur de l'installation.

Réglage correct du câble chauffant

Comment solliciter le câble chauffant en temps voulu

Utilité Une horloge de commande ou un régulateur de température permettent d'économiser de 30 à 50% de la consommation de courant du câble chauffant sans entraver le confort pour autant.

Diagnostic En discutant avec l'exploitant et les habitants, vérifiez que les heures de fonctionnement réglées sur l'horloge de commande correspondent aux heures d'exploitation du bâtiment. Il faudrait débrancher le circulateur pendant les périodes de forte consommation d'eau chaude.

Mesures

- L'exploitation du câble chauffant doit être réglée en fonction des heures d'utilisation. Le câble chauffant devrait être débranché pendant les périodes de forte consommation. Pendant les périodes de faible consommation, on peut prévoir un branchement et un débranchement tous les quarts d'heure. Le chauffagiste règle l'horloge en fonction des heures d'exploitation. L'exploitant est informé pour qu'il puisse procéder lui-même à des corrections éventuelles.

- Pour les petits objets (jusqu'à 20 m de conduites d'eau chaude), une horloge journalière simple suffit.
- Pour les objets plus importants (plus de 20 m de conduites d'eau chaude), on posera un régulateur de température automatique. Cet appareil comporte une programmation préalable réglable par l'utilisateur.
- Afin d'éviter que le câble chauffant ne fonctionne intempestivement pendant la nuit, la température de maintien minimale devrait être réglée de 5 à 15 °C au-dessous de la température de départ du chauffe-eau.

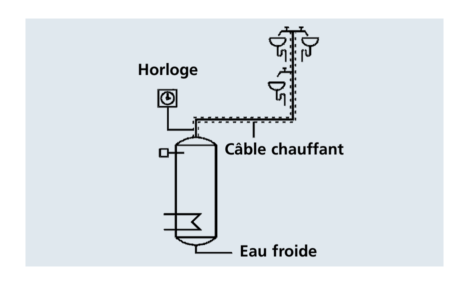


Schéma de montage d'une horloge de commande pour le câble chauffant.

A noter

Après avoir optimisé les heures d'exploitation, noter les anciennes et nouvelles données dans le classeur de l'installation.

Ventilation centrale
Adaption aux besoins

Comment adapter aux besoins les périodes de fonctionnement de la ventilation centrale

Utilité

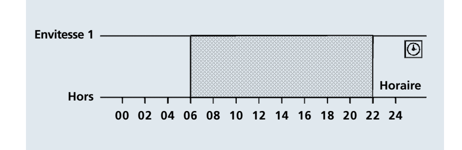
On peut réduire de 30 à 45% la consommation d'électricité du ventilateur. La consommation de combustible diminue puisqu'il y a de 6 à 9% de pertes thermiques en moins.

	Economies pour un immeuble de 10 appartements	
Ventilateur	**Energie de chauffage**	**Consommation d'électricité**
A une vitesse	6%	30% = 1'300 kWh/année
A deux vitesses	9%	45% = 2'000 kWh/année

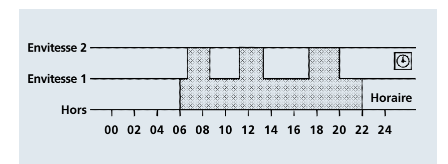
Diagnostic

Dans les bâtiments équipés d'une installation centrale de ventilation, vérifier qu'il existe une horloge de commande et, dans l'affirmative, si son réglage correspond aux besoins des habitants.

Heures de service Ventilateurs à une vitesse.



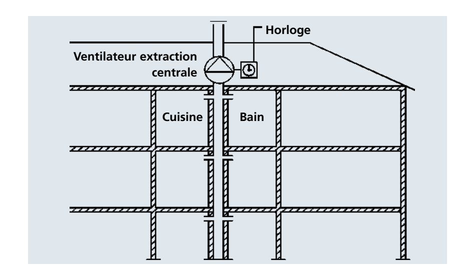
Heures de service Ventilateurs à deux vitesses.



N'enclencher la 2e vitesse qu'aux heures de pointe.

Mesures

- Régler l'horloge de commande conformément aux heures de service nécessaires. Informer l'exploitant de la procédure pour qu'il puisse procéder lui-même à des corrections éventuelles.
  Si l'installation ne comporte pas d'horloge de commande, il est recommandé d'en poser une. On veillera aux point suivants:
  – Une horloge journalière simple suffit.
  – Avec des ventilateurs à forte consommation, on posera en outre un relais de puissance asservi à l'horloge de commande.
  – Avec des ventilateurs à deux vitesses, il faut une horloge à deux canaux.
  – Les ventilateurs à deux vitesses seront enclenchés sur la petite vitesse.



Adapter les heures de service de la ventilation centrale sur l'horloge de commande en fonction des besoins.

A prendre en compte

En réduisant les heures de service de l'installation de ventilation, on vérifiera que des problèmes d'humidité ne surgissent pas dans les appartements. L'évacuation ne sera donc pas complètement déclenchée pendant la journée, mais tout au plus réduite.

A noter

Après avoir optimisé les heures de service, indiquer les anciennes et les nouvelles données dans le classeur de l'installation.

Relevé périodique de la consommation

Pourquoi inciter les exploitants à relever et évaluer la consommation d'énergie

Utilité

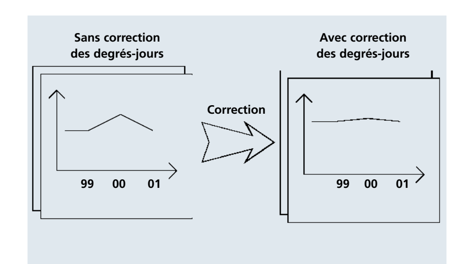
Lors du remplacement de la chaudière par exemple, la consommation annuelle d'énergie permet de déterminer le dimensionnement correct de la nouvelle installation.

Diagnostic

L'exploitant n'a ni relevé ni évalué la consommation d'énergie durant les années écoulées.

Mesures

- Le spécialiste explique à l'exploitant comment relever et évaluer la consommation annuelle.
- Corriger les consommations annuelles via les degrés-jours de chauffage pour compenser les irrégularités météorologiques (hivers doux ou rigoureux).



Prise en compte des degrés-jours de chauffage dans le calcul de la consommation de combustible.

	Consommation non corrigée	Degrés-jours	Consommation corrigée
Année	Litres (effectifs)	DJ	Litres (corrigés)
1999	24 570	3317	24 570
2000	22 150	3094	23 746
2001	22 480	3228	23 099

$\text{Litres}_{(\text{corrigés})} = \text{Litres}_{(\text{effectifs})} \times (\text{DJ}_{(1999)} : \text{DJ})$
23 099 = 22 480 x (3317 : 3228)

- Si, après corrections des degrés-jours, l'installation accuse tout de même une augmentation de consommation, il faut en rechercher les causes (p.ex. réaffectation de certaines parties du bâtiment ou travaux de rénovation). Le spécialiste aidera l'exploitant dans cette analyse.

Documentation

Degrés-jours (valeurs mensuelles) :

Site de la CRDE : www.crde

Canton Fribourg :
www.fr/.ch/ste/

Canton Genève :
http://www.geneve.ch/scane/home/welcome.asp

Canton Neuchâtel :
http://www.ne.ch/

Canton Vaud :
http://www.dse.vd.ch/environnement/index.html

Mise à jour
de la documentation

Pourquoi les principaux documents de l'installation devraient être conservés dans la chaufferie

Utilité

Une documentation à jour simplifie l'optimisation de l'exploitation et aide à déceler plus rapidement les erreurs.

Diagnostic

Vérifiez s'il existe un classeur relatif à l'installation et s'il est complet. Ce classeur comportera au moins les documents suivants:
- Mode d'emploi
- Rapports (service du brûleur, contrôle de la combustion, ramonage)
- Valeurs de service des années écoulées (consommation d'énergie, heures de service, enclenchements du brûleur, etc.)
- Liste des appareils installés et de leurs fournisseurs
- Réglages actuels de la régulation, des circulateurs, du thermostat de la chaudière, etc.

Mesures

- S’il n’existe pas de classeur relatif à l’installation, il est recommandé à l’exploitant, à la gérance ou au propriétaire d’en acheter un. On se procurera si possible un classeur de la FCR (Association des fabriques de chaudières et radiateurs) vendu au prix de CHF 20.– (adresses: voir www.jgp.ch/procal).
- Le spécialiste explique à l’exploitant l’importance d’une documentation complète. Il apporte sa contribution et remplit les documents nécessaires.
- Un classeur n’est utile que s’il est complet. Un bon chauffagiste fournit ses documents et aide l’exploitant à se procurer ceux des autres spécialistes.

A prendre en compte

Selon l’ordre des honoraires SIA (LM 95), la mise en service inclut la constitution de la documentation concernant l’installation et l’exploitation. Cette documentation devrait donc exister si le maître d’œuvre n’a pas renoncé expressément à cette prestation.

L’instrumentation est-elle complète ?

Comment une instrumentation complète permet une optimisation efficace

Utilité

Une instrumentation complète simplifie l’optimisation de l’exploitation et aide à déceler les erreurs.

Diagnostic

Vérifiez l’existence des éléments suivants:

Dans la chaufferie

Le débit volumétrique des groupes de chauffage doit être réglable par allure ou en continu. L’absence de possibilité de réglage constitue un gaspillage d’énergie et, à ce titre, devrait donc être évitée.

Les températures aller et retour des différents circuits hydrauliques (des groupes et de la chaudière) doivent s’afficher sur l’installation.

Le chauffe-eau doit présenter une possibilité de réglage simple de la température de l’eau et des cycles de charge, avec affichage de la température (thermomètre).

Les circulateurs et les câbles chauffants doivent pouvoir être commandés par un programme horaire (journalier ou hebdomadaire, réglé par horloge).

Sur la chaudière

L'instrumentation de l'installation de chauffage doit permettre le contrôle de la combustion. Le réglage doit permettre la commutation sur «contrôle de la combustion»/«ramonage».

Un thermomètre à curseur doit permettre de mesurer constamment la température des gaz brûlés (affiche la température actuelle et le maximum atteint).

Un spécialiste doit facilement pouvoir régler le thermostat de la chaudière (niveau de température).

La régulation de chauffage doit présenter une possibilité de réglage simple pour modifier le niveau de la température ambiante.

Les générateurs équipés d'un brûleur à mazout ou à gaz doivent comporter un compteur d'heures de service et d'impulsions ou un débitmètre de combustible et un compteur d'impulsions par allure de marche. Les brûleurs modulants doivent comporter un débitmètre de combustible.

La régulation de chauffage dispose de programmes horaires simples (p.ex. programme journalier, hebdomadaire ou de vacances). L'importance de l'abaissement peut être réglée.

La régulation de chauffage enclenche et déclenche automatiquement l'installation de chauffage (p.ex. régulation permanente).

Dans les locaux

Les locaux doivent disposer d'une possibilité de régulation automatique de la température ambiante (p.ex. vannes thermostatiques).

Le chauffage devrait pouvoir être commandé depuis le logement de l'exploitant (réglage de la température ambiante, programmes horaires, éventuellement enclenchement et déclenchement du chauffage, affichage de l'état d'exploitation).

Installation de ventilation

Les installations de ventilation doivent pouvoir être commandées local par local selon les besoins.

Les installations centrales pour logements doivent pouvoir être commandées par un programme horaire (journalier ou hebdomadaire réglé par horloge).

Mesure

- Vérifiez la présence de tous ces éléments et complétez ceux qui manquent (voir les mesures de chaque chapitre).

Abréviations
et symboles

Abréviations

A	Aller
R	Retour
Tex	Température extérieure
TA	Température aller
TR	Température retour
dT	Différence de température
Qx	Capacité de combustion
h	Heure(s)
DJ	Degrés-jours
KPa	Kilo Pascal
W/mK	Watt par mètre et par Kelvin
sec.	Seconde(s)

Symboles
sur les appareils de régulation

Veille (stand-by)

Régime réduit (nocturne)

Protection antigel ou affichage gel

Régime été

Régime automatique (horloge de commutation)

Régime jours fériés

Régime jours ouvrables

Programme eau chaude, charge du chauffe-eau

Régime manuel

Régime party (retardement de l’abaissement nocturne)

Brûleur en service

▼▲ Ouverture/fermeture de la vanne mélangeuse

Température (valeur de consigne ou valeur mesurée)

Corps de chauffe

Pompe de circulation (circulateur)

Vanne mélangeuse

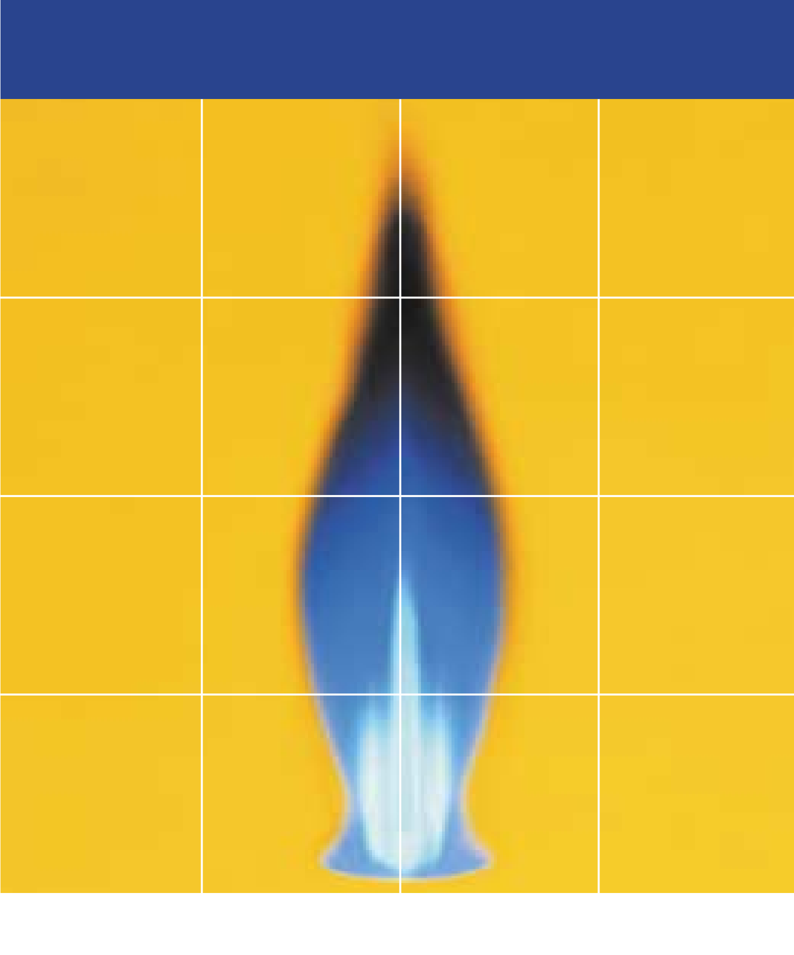
Impressum

Responsables de la réédition 2002
Thomas Lang, K.M. Marketing
Daniel Walther, K.M. Marketing

Collaborateurs à réédition 2002

Inst. à condensation	Heinz Abegglen, Swisscondens AG
Chaudières et brûleurs	Hugo Bachmann, Elcotherm AG
Conception et systèmes	Patrick Bamelli, Grünberg & Partner AG
Inst. à condensation	Patrick Furlato, Innotherm AG
Chaudières et brûleurs	Armin Heiniger, Weishaupt AG
Régulation	Jörg Honnecker, SBT Schweiz AG
Chaudières et brûleurs	Markus Hubbuch, Procal
Chaudières et brûleurs	Rolf Hugentobler, Oertli Service AG
Circulateurs	Jürg Nipkow, Arena
Système global	Martin Stettler, Bundesamt für Energie
Câbles chauffants	Milo Tettamanti, Spectratec AG
Chaudières et brûleurs	Bruno Widmer, Hoval Herzog AG
Conception et systèmes	Jobst Willers, J. Willers Engineering AG

Diffusion
OFCL, CH-3003 Berne
N° de commande OFCL 805.221.1 f
11.02/1000/78914



SuisseEnergie
Office fédéral de l'énergie OFEN, Woblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen
Adresse postale: CH-3003 Berne. Tél. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00
office@bfe.admin.ch · www.suisse-energie.ch

N° de commande OFCL 805.221.1 f